

PATENT  
2080-3-186  
Customer No: 035884

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:  
Hee Jeong Kim  
Serial No:  
Filed: Herewith  
For: METHOD AND APPARATUS FOR GUIDING  
INTERSECTION IN NAVIGATION SYSTEM

Art Unit:  
  
Examiner:

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:


Enclosed herewith is a certified copy of Korean patent application No. 10-2002-63322 which was filed on October 16, 2002, and from which priority is claimed under 35 U.S.C. Section 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

Date: October 16, 2003

By: \_\_\_\_\_

  
Jonathan Y. Kang  
Registration No. 38,199  
F. Jason Far-Hadian  
Registration No. 42,523  
Amit Sheth  
Registration No. 50,176  
Attorney for Applicant(s)

LEE, HONG, DEGERMAN, KANG & SCHMADEKA  
801 S. Figueroa Street, 14th Floor  
Los Angeles, California 90017  
Telephone: (213) 623-2221  
Facsimile: (213) 623-2211

대한민국특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

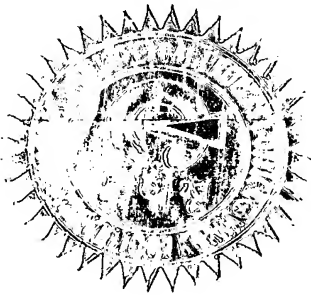
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0063322  
Application Number

출원년월일 : 2002년 10월 16일  
Date of Application OCT 16, 2002

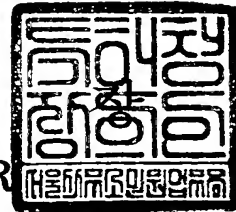
출원인 : 엘지전자 주식회사  
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 09 월 22 일

특 허 청

COMMISSIONER





## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0001		
【제출일자】	2002.10.16		
【국제특허분류】	G08G		
【발명의 명칭】	교차로 회전 안내 시스템 및 그 동작 방법		
【발명의 영문명칭】	guidance system at a crossing and the operating method		
【출원인】			
【명칭】	엘지전자 주식회사		
【출원인코드】	1-2002-012840-3		
【대리인】			
【성명】	허용록		
【대리인코드】	9-1998-000616-9		
【포괄위임등록번호】	2002-027042-1		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김희정		
【성명의 영문표기】	KIM,Hee Jeong		
【주민등록번호】	750913-2123010		
【우편번호】	151-810		
【주소】	서울특별시 관악구 봉천6동 100-173 101호		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 허용록 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	14	면	14,000 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	43,000 원		
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 네비게이션 시스템에 관한 것으로, 차량이 교차로 진입시에 교차로에서의 차량의 진출 경로에 대한 회전 안내 시스템 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

본 발명은 임베디드 RTOS에서 작동되는 네비게이션 시스템이 적용된 차량 정보 단말기에서 운전자가 목적지까지 안내를 받을 때 차량이 진입하는 도로와 연결되어 있는 교차로 진입시에 다양한 각도로 연결되어 있는 교차로에서 진출하고자 하는 도로를 용이하게 판단할 수 있도록 기본적인 그래픽 라이브러리와 삼각함수 테이블을 이용한 간단한 연산으로 진출 도로에 대해서 자유 각도를 가지는 화살표를 빠르게 생성하여 표현하며 시인성을 향상시키기 위해 차량이 진입하는 도로와 연결되는 각 도로의 위상을 검출하여 교차로의 간략한 형상을 자유 각도를 가지는 화살표와 함께 표시하여 제공한다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

교차로, 회전 안내, 네비게이션, 화살표

**【명세서】****【발명의 명칭】**

교차로 회전 안내 시스템 및 그 동작 방법{guidance system at a crossing and the operating method}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 TBT 네비게이션 시스템에서, 교차로의 형상이 조밀한 경우에 진입 경로 안내 화살표의 일 실시예.

도 2는 종래 휴대 전화 단말기에서 교차로 회전 안내 화살표만을 생성하여 길 안내를 하는 교통 정보 서비스의 일 실시예.

도 3은 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템에서 교차로의 회전 안내를 생성하는 시스템의 블록 구성도.

도 4는 본 발명에 따라서 차량이 진입하는 도로와 연결된 실제 교차로 형상의 일 실시예로서, 교차로의 위상을 파악하는 단계.

도 5는 본 발명에 따라서 교차로의 간략한 형상을 생성하기 위하여 도로 회전의 일 실시예로서, 교차로의 간략한 형상을 생성하는 단계.

도 6은 본 발명에 따라서 완성된 교차로의 간략한 형상의 일 실시예.

도 7은 본 발명에 따른 교차로 회전 안내 화살표를 생성하기 위한 각 단계의 일 실시예.

도 8은 본 발명에 따른 교차로 생성 단계에서 생성한 교차로의 간략한 형상과 그 위에 교차로 회전 안내 화살표를 함께 디스플레이한 일 실시예.

도 9는 본 발명에 따른 교차로 회전 안내에 있어서 다양한 실제 교차로에 적용한 실시예들.

도 10은 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템에서 교차로 회전 안내 생성 과정을 설명한 순서도.

<도면의 주요부분에 대한 부호 설명>

100 : 휴대 전화 단말기의 액정            110 : 교차로의 명칭과 방면 표시부  
 120 : 주행 방향 표시부            130 : 분기점까지 남은 거리 표시부  
 140 : 목적지까지 남은 거리 표시부    150 : 목적지 도착 소요시간 표시부  
 160 : 도로명 표시부    200 : 길 안내 회전 정보 입력부  
 210 : 그래픽 라이브러리    220 : 메모리  
 230 : 중앙 처리부    240 : 화면 디스플레이부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<18>        본 발명은 네비게이션 시스템에 관한 것으로, 차량이 교차로 진입시에 교차로에서 차량의 진출 경로에 대한 회전 안내 시스템 및 그 동작 방법에 대한 것이다.

<19>        보다 상세하게는, 차량이 교차로 진입시에 교차로에서 차량의 진출 경로에 대해서 효과적으로 길 안내를 하기 위하여 교차로의 간략한 형상과 교차로 회전 안내 화살표의 생성 및 그 시스템의 동작 방법에 관한 것이다.

- <20> 선박, 항공기, 자동차 등 각종 이동체들에는 현재 위치와 이동 속도를 확인하거나 이동 경로를 결정하기 위한 네비게이션(navigation) 시스템 혹은 전세계 위치 측정 시스템(Global Positioning System : 이하 'GPS'라 함) 측위 장치가 탑재되어 널리 이용되고 있다.
- <21> 최근에는 차량용 장치에 대한 연구, 개발이 증가되고 있으며 다양한 시제품들이 출시 되었다.
- <22> 특히, 지도상에 차량의 위치를 표시함으로써 길을 안내하는 풀 네비게이션 (full navigation)은 화면에 표시되는 지도상에 GPS로부터 수신된 정보를 이용하여 계산한 자기 이동체의 현재 위치를 표시하여 준다.
- <23> 또한, 상기 풀 네비게이션 시스템은 이동체의 진행 방향, 가고자 하는 목적지까지의 거리, 이동체의 현재 이동 속도, 운전자가 주행 전에 설정한 경로, 목적지까지의 최적경로 등을 표시하여 주는 등 주행에 필요한 각종 정보를 운전자에게 제공한다.
- <24> 상기와 같은 풀 네비게이션 시스템은 GPS에 속하는 복수 개의 인공위성으로부터 위도, 경도 및 고도 등을 나타내는 전파를 수신하여 이동체의 현재 위치를 연산한 후 이 현재 위치가 포함되는 지도 정보를 운전자에게 시각적으로 표시해 주거나 청각적으로 알려준다.
- <25> 일반적으로, 상기 풀 네비게이션 장치는 GPS에 속하는 복수 개의 인공 위성으로부터 전파를 수신하여 현재 위치의 좌표값을 계산하는 GPS수신기, 각 차량의 회전각 및 속도를 감지하는 자이로 센서(Gyro Sensor) 및 속도 센서(Speed Sensor) 로 이루어진 센서부, 그리고 지도 데이터 저장부 등으로 구성되어 있다.

- <26> 그런데, 종래의 풀 네비게이션 시스템은 화면에 디스플레이 된 디지털 지도 상에서 현재 차량의 위치를 점으로 표시하는 데 그치고 있어서 지도를 보는데 능숙하지 못하거나 지도를 재빨리 판독하지 못하는 운전자는 목적지를 찾는데 있어서 오히려 어려움을 느낄 수 있다.
- <27> 또한, 복잡한 조작 방법으로 인해서 운전에 대한 집중도를 떨어뜨림으로써 사고를 유발할 수 있다는 문제점이 있다.
- <28> 한편, 최근에는 상기와 같은 문제점으로 상기 풀 네비게이션과는 별도로 턴 바이 턴 (Turn By Turn : 이하 TBT라 통칭함)만으로 길을 안내하는 TBT 네비게이션이 또 하나의 시장을 형성하고 있다.
- <29> 상기와 같은 TBT 네비게이션 시스템의 길 안내 GUI(Graphic User Interface) 에서 제일 기본적인면서도 중요한 기능은 방향을 표시하는 화살표이다.
- <30> 종래에는 단순히 직진, 좌회전, 우회전 및 유턴의 화살표 이미지로 안내를 수행하였으나 이러한 방법은 다양한 각도로 연결되어 있는 실제 교차로의 상황과 맞지 않는다.
- <31> 특히, 도로와 도로 사이의 각이 조밀한 교차로인 경우에는 단순히 안내 화살표 이미지만으로 안내를 할 경우에 실제로 주행하여야 하는 도로가 어느 도로인지 잘 구분이 가지 않음으로써 운전자에게 혼란을 가중시키게 된다는 문제점이 있었다.
- <32> 도 1은 종래의 TBT 네비게이션 시스템에서 교차로의 형상이 조밀한 경우에 진입 경로 안내 화살표의 일 실시예이다.
- <33> (a)는 차량이 도로에 진입하였을 때, 진입 도로를 기준으로 연결된 교차로의 모든 도로들을 보여주는 실제 교차로의 간단한 형상이다.



- <34>        상기 도면에서 보이는 바와 같이 진입 도로와 함께 연결되어 있는 교차로의 모든 도로들이 다양한 각도로 연결되어 있고, 특히 진출하고자 하는 도로와 주변 도로들 간에 조밀하게 되어 있다.
- <35>        따라서, (b)와 같이 종래 TBT 네비게이션 시스템에서 저장하고 있는 단순 직진, 좌회전, 우회전 및 유턴등과 같은 화살표 이미지로 안내를 수행할 경우에는 실제 차량이 주행하여야 하는 교차로에서의 진출 도로와 안내 화살표 간의 이미지가 서로 상이하기 때문에 운전자가 교차로에서 진출 도로가 아닌 인접한 다른 도로로 진입할 수가 있다.
- <36>        즉, (a)에서 보이는 바와 같이 차량이 진입한 도로와 연결되어 있는 도로가 모두 네 군데로 뻗어있다.
- <37>        이 때, 진출하고자 하는 도로는 진입 도로를 기준으로 시계 반시계 방향으로 210°정도의 각을 가진다.
- <38>        따라서, 이미지로 안내할 경우에 실제 진출 도로의 방향을 표시하기 위해서 상기 진출 도로의 방향과 가장 유사한 좌회전 화살표(b)의 이미지로 안내한다.
- <39>        그러나, 상기와 같은 경우 실제 차량이 진출하고자 하는 도로와 화살표 이미지간에 상당한 차이가 발생되므로 차량 운전자가 교차로에서 회전 시에 혼란을 줄 수 있다.
- <40>        만일, 종래의 TBT 네비게이션 시스템에서 생성 가능한 많은 경우의 안내 화살표 이미지를 저장하고 있다고 하더라도 차량 정보 단말기의 특성상 교차로 안내 성능에 한계를 둘 수 밖에 없어 모든 실제 교차로에 대한 정확한 이미지를 표시해 줄 수 없다.

- <41> 또한, 상기 안내 화살표 이미지로 교차로에서 차량의 진출 도로를 안내하기 위해 회전을 표시하는 방법은 상기 TBT 네비게이션 시스템에서 메모리를 많이 쓰게 되므로 매우 비효율적이다.
- <42> 만일, (c)와 같이 화살표가 자유 각도를 표현할 수 있다고 하더라도 자유 각도를 가진 안내 화살표만 표시될 경우 차량이 진입하는 진입 도로와 상기 진입 도로와 연결된 도로들이 서로 조밀하게 되면 역시 운전자가 교차로에서 진출 도로를 판별하는데 있어서 오해의 여지가 발생할 수 있다는 문제점이 있다.
- <43> 도 2는 휴대 전화 단말기에서 교차로 회전 안내 화살표만을 생성하여 길 안내를 하는 교통 정보 서비스의 일 실시예이다.
- <44> 사용자가 휴대 전화 단말기를 조작하여 무선 인터넷에 접속하고 교통 정보 서비스를 선택한 후, 가고자 하는 목적지를 입력하면 상기 휴대 전화 단말기의 액정에 사용자가 가고자 하는 목적지까지 안내하는 화살표와 기타 교통 정보가 디스플레이 된다.
- <45> 휴대 전화 단말기의 액정(100) 상단에는 교차로의 명칭과 방면(제일 생명 사거리,110) 표시부가 디스플레이되고, 중앙에는 좌회전 표시의 교차로 회전 안내 화살표(120) 이미지가 디스플레이되고, 상기 교차로 회전 안내 화살표(120) 이미지의 우측에는 교차로 회전 분기점까지의 남은 거리 표시부(130)와 사용자가 가고자 하는 목적지까지의 남은 거리 표시부(140)와 목적지까지의 도착 소요 시간 표시부(150)가 디스플레이 되고, 상기 휴대 전화 단말기의 액정(100) 하단에는 도로명 표시부(160)와 차량의 진행 방향과 GPS 수신 여부 표시부(170)를 디스플레이 하여 준다.

<46> 그러나, 상기와 같이 휴대 전화 단말기에서 목적지까지 차량의 교차로 회전 안내를 화살표 이미지로 할 경우에 상기 화살표 이미지와 실제 차량이 진출하고자 하는 도로간에 상당한 차이가 발생하므로 차량 운전자가 교차로에서 진출해야 하는 도로를 판별하는데 있어 혼란을 줄 수 있다.

<47> 또한, 실제 교차로와 부합하도록 생성 가능한 많은 경우의 안내 화살표 이미지를 저장하고 있다고 하더라도 휴대 전화 단말기의 특성상 용량에 한계를 둘 수 밖에 없다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<48> 본 발명은 네비게이션 시스템이 적용된 차량 정보 단말기에서 운전자가 목적지까지 안내를 받을 때 차량이 진입하는 도로와 연결되어 있는 교차로 진입시에 다양한 각도로 연결되어 있는 교차로에서 진출하고자 하는 도로를 용이하게 판단할 수 있도록 진출 도로에 대해서 자유 각도를 가지는 화살표를 빠르게 생성하여 표현하는데 그 목적이 있다.

<49> 또한, 시인성을 향상시키기 위해 차량이 진입하는 도로와 연결되는 각 도로의 위상을 검출하여 교차로의 간략한 형상을 자유 각도를 가지는 화살표와 함께 표시하여 제공하는데 그 목적이 있다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<50> 본 발명은 교차로 회전 안내 시스템에 관한 것으로, 목적지까지 안내하기 위해서 필요한 데이터를 생성하는 길 안내 회전 정보 입력부와; 그래픽 데이터를 저장하는 그래픽 라이브러리와; 방향 지시를 위한 화살표의 좌표와 삼각 함수 테이블을 저장하는 메모리와; 상기 길 안내 회전 정보 입력부로부터 입력받은 데이터와, 상기 그래픽 라이브러리로부터 입력받은 그래픽 데이터와, 상기 메모리에 저장되어 있는 데이터를 입력받아 교차로의 형상과 교차로 회전

안내 화살표를 생성하는 중앙 처리부와; 상기 중앙 처리부에서 생성한 교차로의 형상과 교차로 회전 안내 화살표를 디스플레이하는 화면 디스플레이부;를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 한다.

- <51>       상기 길 안내 회전 정보 입력부에서 생성되는 데이터는 현재 차량이 진입하고 있는 도로와 연결된 교차로의 형상과 진입 도로의 진입 각도와 진출 도로의 진출 각도와 목적지까지 차량 주행의 진행률을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <52>       상기 그래픽 라이브러리는 선의 폭을 조정할 수 있는 직선과 다각형과 원과 상기 직선과 다각형과 원의 색을 지정할 수 있는 컬러로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <53>       상기 교차로 회전 안내 화살표는 머리부와 상부와 중심원과 하부로 구성되어 회전시 상부와 머리부가 회전하는 것을 특징으로 한다.
- <54>       상기 교차로 회전 안내 화살표에서 머리부는 다각형으로 표현되며, 상부와 하부는 폭을 가지는 직선으로 표현되며, 중심원은 상기 직선의 폭과 동일한 지름을 가지는 원으로 표현되는 것을 특징으로 한다.
- <55>       상기 교차로는 각 도로를 표현하는 폭을 가지는 직선과 교차로의 중심에서 상기 직선의 폭과 동일한 지름을 가지는 원으로 표현되는 것을 특징으로 한다.
- <56>       상기 삼각 함수 테이블은 0°에서 360°까지 인덱스로 되어 있으며 상기 인덱스는 양수인 것을 특징으로 한다.
- <57>       상기 교차로 회전 안내 화살표와 교차로의 중심이 일치하는 것을 특징으로 한다.
- <58>       상기 교차로의 형상 위에 교차로 회전 안내 화살표가 함께 디스플레이 되는 것을 특징으로 한다.

- <59>       상기 교차로 회전 안내 화살표의 색은 일치시키고 상기 교차로의 색도 일치시키는 것을 특징으로 한다.
- <60>       또한, 본 발명은 교차로 회전 안내 시스템의 동작 방법에 관한 것으로, 현재 차량이 진입하는 도로와 연결되어 있는 교차로의 위상을 파악하는 단계와; 상기 교차로의 위상을 파악하는 단계에서 얻어진 교차로의 위상으로 교차로의 형상을 생성하는 단계와; 상기 교차로의 위상을 파악하는 단계에서 얻어진 진출 도로에 대한 위상으로 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는 단계와; 생성된 상기 교차로의 형상과 상기 교차로 회전 안내 화살표를 차량 정보 단말기의 화면에 디스플레이하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <61>       상기 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는 단계는 방향 지시를 위한 화살표를 생성하는 단계와, 상기 화살표의 회전각을 산출하여 회전각을 양수화하는 단계와, 화살표를 회전하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <62>       상기 회전각은 설정된 방향을 기준으로 시계 반시계 방향으로 측정한 진출 도로의 진출 각도에서 진입 도로의 진입 각도를 뺀 각도인 것을 특징으로 한다.
- <63>       상기 회전각을 양수화하는 단계는, 산출된 회전각이 음수인 경우에  $360^\circ$ 를 더하여 회전각을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- <64>       본 발명이 적용 되는 시스템은 임베디드 RTOS(Embedded Real Time Operating System)에서 작동하는 TBT 네비게이션 시스템으로, 운전자가 목적지까지 가는데 있어서 길을 안내하는 화살표와 간략한 교차로 형상을 생성하는 GUI(Graphic User Interface)에 관한 것이다.
- <65>       이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

- <66> 도 3은 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템에서 교차로의 회전 안내를 생성하는 시스템의 블록 구성도이다.
- <67> 도 3을 참조하여, TBT 네비게이션 시스템은 GPS로부터 수신받은 디지털 지도에서 현재 차량이 진입하고 있는 도로와 연결된 교차로의 형상과 진입 도로의 진입 각도 및 진출 도로의 진출 각도와 목적지까지 차량 주행의 진행률등의 데이터를 중앙 처리부(230)에 입력하는 길 안내 회전 정보 입력부(200)와, 기본적인 그래픽 데이터를 가지는 그래픽 라이브러리(210)와, 교차로에서 회전 안내를 하는 기본 화살표의 좌표와 상기 교차로를 형성하기 위한 도로의 회전각과 진출 도로를 표시하기 위한 화살표의 회전각을 계산하기 위한 삼각 함수 테이블을 저장하는 메모리(220)와, 상기 길 안내 회전 정보 입력부(200)로부터 입력받은 데이터와 상기 그래픽 라이브러리(210)로부터 입력받은 그래픽 데이터와 메모리(220)에 저장되어 있는 데이터를 입력받아 교차로의 형상과 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는 중앙 처리부(230)와, 상기 중앙 처리부(230)에서 생성한 교차로의 형상과 교차로 회전 안내 화살표를 디스플레이하는 화면 디스플레이부(240)를 포함하여 구성한다.
- <68> 상기와 같은 구성을 가지는 TBT 네비게이션 시스템의 동작을 살펴보면 다음과 같다.
- <69> 우선, 상기의 TBT 네비게이션 시스템이 탑재되는 차량 정보 단말기는 GPS 수신기를 구비하고 있으며, GPS 위성으로부터 전파를 수신하여 디지털 지도를 작성하고 현재 차량의 위치를 파악할 수 있다.
- <70> 운전자가 목적지를 입력하면 상기 차량 정보 단말기는 목적지까지의 최단 도로 또는 최적의 도로를 선택한다.

- <71>      상기 현재 차량이 진입하는 도로와 연결되는 교차로의 형상과 정북 방향을 기준으로 현재 차량이 진입하는 도로의 진입 각도와 차량의 운전자가 가고자 하는 목적지까지 가기 위해 선택되어진 진출 도로의 진출 각도를 산출한다.
- <72>      상기 교차로의 형상을 파악하기 위하여 차량의 진입 도로를 기준으로 연결된 모든 도로들과 상기 진입 도로간의 사이 각들을 검출하여 교차로를 구성하는 도로들 간의 위상을 파악한다.
- <73>      이 때, 상기 교차로를 구성하는 도로들 간의 사이 각과 상기 진입 각도와 진출 각도는 정북 방향에 대해서  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 사이의 각으로 측정한다.
- <74>      상기 길 안내 회전 정보 입력부(200)에서 상기 교차로 형상과 진입 각도와 진출 각도와 진행률등의 정보가 생성되어 중앙 처리부(230)에 입력된다.
- <75>      상기 그래픽 라이브러리(210)는 기본적인 그래픽 데이터를 가지며 선의 폭을 조정할 수 있는 직선(drawline)과 다각형(polygon)과 원(drawcircle)과 상기 직선과 다각형과 원의 색을 지정할 수 있는 컬러(setcolor)로 구성된다.
- <76>      상기 그래픽 라이브러리(210)에서 직선과 원의 기본적인 그래픽 데이터를 입력받은 상기 중앙 처리부(230)는 메모리(220)에 저장되어 있는 삼각 함수 테이블을 이용한 삼각 함수 연산으로 교차로의 간략한 형상을 생성한다.
- <77>      또한, 상기 중앙 처리부(230)에서는 상기 메모리(220)에 저장되어 있는 기본 화살표의 데이터를 생성한다.
- <78>      상기 길 안내 회전 정보 입력부(200)에서 입력받은 진입 각도와 진출 각도를 이용하여 안내 화살표의 회전각을 산출한다.



- <79>       상기 산출한 회전각은 삼각 함수 테이블을 이용한 간단한 삼각 함수 계산으로 상기 안내 화살표의 새로운 좌표값을 구한다.
- <80>       상기 메모리(220)에 저장되어 있는 기본 화살표의 좌표를 새로운 좌표로 좌표이동하여 회전함으로써 교차로 회전 안내 화살표를 생성한다.
- <81>       상기 생성된 교차로의 간략한 형상과 교차로 회전 안내 화살표는 각기 같은 색으로 일치되어야 하며, 상기 교차로의 간략한 형상과 그 위에 교차로의 중심을 맞춘 교차로 회전 안내 화살표를 생성하여 디스플레이한다.
- <82>       이하, 첨부된 도 4 내지 도 8을 참조하여 본 발명인 TBT 네비게이션 시스템의 동작 단계를 설명한다.
- <83>       도 4는 차량이 진입하는 도로와 연결된 실제 교차로 형상의 일 실시예로서, 교차로의 위상을 파악하는 단계이다.
- <84>       정북 방향에 대해서 각 도로의 각도를 구하여 진입 도로와 상기 진입도로와 연결된 모든 도로들 간의 사이 각을 구한다.
- <85>       이 때, 각은 반 시계 방향으로  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$  사이의 각으로 측정하여 도로들 간의 위상을 파악한다.
- <86>       상기 진입 도로는 정북 방향에 대해서 반 시계 방향으로 약  $30^{\circ}$ 의 각을 두며 ①번 도로는 정북 방향에 대해서 반 시계 방향으로 약  $110^{\circ}$ 의 각을 두며 ②번 도로는 정북 방향에 대해서 반 시계 방향으로 약  $210^{\circ}$ 의 각을 두며 진출 도로는 정북 방향에 대해서 약  $260^{\circ}$ 의 각을 두고 있다.





- <87> 진입 도로와 ①번 도로의 사이각은 약  $80^\circ$ 이며 진입 도로와 ②번 도로의 사이각은 약  $180^\circ$ 이며 진입 도로와 진출 도로의 사이각, 즉 진출각은  $230^\circ$ 이다.
- <88> 즉, 정북 방향에 대해서 차량이 진입하는 도로의 진입 각도를  $\theta_1$  이라고 하고, 정북 방향에 대해서 차량이 진출하는 도로의 진출 각도를  $\theta_2$  일 때, 차량의 진출각  $\theta = \theta_2 - \theta_1$  이 된다.
- <89> 상기 진출각  $\theta$ 는 진출 각도  $\theta_2$  가 클 경우에는 양수가 되고, 진입 각도  $\theta_1$  이 클 경우에는 음수가 된다.
- <90> 특히, 상기 산출한 진출각은 교차로의 간략한 형상을 표현하는데 뿐만 아니라 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는데도 필요하므로 별도로 저장하여 사용한다.
- <91> 도 5는 교차로의 간략한 형상을 생성하기 위하여 도로 회전의 일 실시예로서, 교차로의 간략한 형상을 생성하는 단계이다.
- <92> TBT 네비게이션 시스템에서 길 안내는 항상 진입 도로를 수직으로 놓아 헤딩 업(heading up)시킴과 동시에 다른 도로 표현의 기준으로 삼는다.
- <93> 즉, 정북 방향에 대해서 소정의 각도를 가지는 진입 도로를 수직선 상에 놓고 상기 진입 도로와 각 도로들 간의 사이 각을 이용하여 각 도로들을 표현해 준다.
- <94> 상기와 같이 도로를 두고 간략화된 교차로를 생성하는 것이므로 각 도로의 폭은 통일하며 각 도로는 점(좌표)의 개수를 최소화 하기 위하여 폭을 가진 직선 즉, 시작점(start point)과 끝점(end point)을 가지는 직선으로 표현된다.
- <95> 먼저, 진입 도로를 수직으로 놓고 교차로의 중심을 기준으로, 진출 도로를 진입 도로와 진출 도로간의 사이 각만큼을 회전한다.

- <96>        상기에서 진입 도로를 표현하는 폭을 가진 직선의 시작점을 교차로의 중심과 맞추고 진출 도로를 표현하는 폭을 가진 직선의 끝점을 교차로의 중심과 맞춘 후에 메모리에 저장되어 있는 삼각 함수 테이블을 이용하여 진입 도로와 진출 도로의 사이각에 대한 삼각함수의 값을 얻어낸 후 회전식을 이용해 상기 진출 도로의 시작점의 좌표를 이동하여 회전을 수행한다.
- <97>        또한, 상기에서 진입 도로의 시작점과 끝점 또는 진출 도로의 시작점과 끝점은 상대적인 개념으로서 서로 바뀌어 회전을 수행할 수도 있다.
- <98>        상기 회전으로 인해 진입 도로와 진출 도로간에 생긴 틈은 도로의 폭과 동일한 원을 교차로의 중심에 위치시킴으로써 그 틈을 보완할 수 있다.
- <99>        상기와 같은 방법으로 ①번 도로와 ②번 도로도 진입 도로와의 사이 각만큼 회전하여 교차로를 구성할 수 있다.
- <100>       도 6은 상기와 같은 방법으로 완성된 교차로의 간략한 형상의 일 실시예이다.
- <101>       수직으로 헤딩 업되어 있는 진입 도로를 기준으로 ①번 도로와 ②번 도로와 진출 도로가 시계 반시계 방향으로 회전하여 상기 교차로의 위상을 파악하는 단계에서 검출한 진입 도로와 각 도로간의 사이 각만큼의 각을 두고 교차로를 형성하고 있다.
- <102>       이 때, 각 도로의 색과 교차로 중심원의 색은 일치시킨다.
- <103>       도 7은 본 발명에 따른 교차로 회전 안내 화살표를 생성하기 위한 각 단계의 일 실시예이다.
- <104>       (a)는 기본 화살표의 데이터이며 기본 화살표를 구성하는 각 부분을 표현하고 있다.
- <105>       상기 기본 화살표는 머리부(head)와 상부(upper body)와 하부(lower body)와 중심원(center circle)으로 구성된다.

- <106> 이 때, 회전에 사용되는 점의 개수를 최소화하기 위하여 상부와 하부는 폭을 가지는 직선으로 시작점과 끝점만을 사용하여 표현하고, 중심원은 상기 상부와 하부를 이루는 직선의 폭과 동일한 지름을 가지도록 구성하며 머리부는 세개의 점을 가지는 삼각형으로 표현한다.
- <107> (b)와 같이 상기 상부의 끝점과 하부의 시작점은 일치시키고 머리부를 형성하는 삼각형의 아래변의 중심을 상부의 시작점과 일치 시킨다.
- <108> 또한, 상기 중심에 상부와 하부의 폭과 동일한 중심원의 중심을 일치시킴으로써 회전으로 생겨나는 틈을 보완한다.
- <109> 한편, 화살표를 회전시키기 위해서는 교차로의 위상을 파악하는 단계에서 얻어진 진입도로와 진출 도로간의 사이각인 진출각( $\theta$ )으로 간단한 연산을 수행하여 화살표의 상부가 회전할 회전각( $r$ )을 얻는다.
- <110> (b)의 기본 화살표는 이미 상부가  $180^\circ$ 가 회전된 상태로 실제로는 고정되어 있는 화살표의 하부 끝점과 상부의 시작점이 일치된 상태로, 회전각( $r$ )이  $0^\circ$ 인 상태이다.
- <111> 이 때, 모든 회전각은 양수여야 하며, 상기 회전각( $r$ )이 양수여야 하는 이유는 삼각 함수 테이블을 참조할 때 인덱스(index)로 사용되는 것이 바로 각도이며, 상기 각도는  $0^\circ \sim 360^\circ$ 의 양수이기 때문이다.
- <112> 만일, 회전각이 음수이면  $360^\circ$ 를 더해서 양수화한다.
- <113> 상기와 같이 얻은 양수의 회전각( $r$ )은 상기 삼각 함수 테이블을 이용하여 회전각에 대한 삼각 함수 값을 구하고 회전식을 이용하여 상부의 시작점과 머리부를 구성하는 세개의 점의 좌표를 이동하여 회전한다.
- <114> 이 때, 회전의 중심은 화살표의 중심, 즉 교차로의 중심이다.



- <115> (c)는 생성된 교차로 회전 안내 화살표이다.
- <116> 회전각 r만큼 시계 반시계 방향으로 상기 언급한 바와 같은 방법으로 회전하며 상기 교차로 회전 안내 화살표의 하부는 진입 도로와 일치하며 상부는 진출 도로와 일치하며 머리부는 진출 도로 방향을 가리킨다.
- <117> 상기 교차로 회전 안내 화살표를 형성하는 머리부, 상부, 중심원, 하부의 색은 모두 일치시킨다.
- <118> 도 8은 상기 교차로 생성 단계에서 생성한 교차로의 간략한 형상과 그 위에 교차로 회전 안내 화살표를 함께 디스플레이한 것이다.
- <119> 상기 교차로의 진입 도로와 화살표의 하부는 서로 일치하여야 하며, 이 때 일치한다고 하는 것은 폭과 길이가 일치해야함을 의미하는 것이 아니라 진입 도로가 수직선상에 놓여 있는 것과 마찬가지로 상기 교차로 회전 안내 화살표의 하부도 수직선상에 놓여 있으며 교차로의 중심에 상기 교차로 회전 안내 화살표 하부의 시작점 즉, 화살표의 중심이 일치하는 것을 의미한다.
- <120> 또한, 상기 교차로의 색과 교차로 회전 안내 화살표의 색은 각기 일치하여야 하며 상기 교차로의 색과 교차로 회전 안내 화살표의 색이 일치하여야 할 필요는 없다.
- <121> 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템에 의해 상기한 바와 같은 교차로 회전 안내 화살표는 운전자가 차량을 목적지까지 올바르게 운행할 수 있도록 상기 차량이 진입하는 도로에서 주행 방향으로 연결된 교차로의 간략한 형상과 함께 차량 정보 단말기에 디스플레이된다.
- <122> 도 9는 본 발명에 따른 교차로 회전 안내에 있어서 다양한 실제 교차로에 적용한 실시예들이다.

- <123> (a)는 차량이 삼거리에 진입하였을 경우 우회전을 수행하고자 할 때 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템을 적용한 차량 정보 단말기에서의 교차로 회전 안내의 일 실시예이다.
- <124> 진입 도로를 기준으로 시계 반시계 방향으로 약 120°의 각도를 가지는 동북 방향의 진출 도로로 우회전을 수행한다.
- <125> (b)는 차량이 삼거리에 진입하여 좌회전을 수행하고자 할 때 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템을 적용한 차량 정보 단말기에서의 교차로 회전 안내의 일 실시예이다.
- <126> 진입 도로를 기준으로 시계 반시계 방향으로 약 290°의 각도를 가지는 남서 방향의 진출 도로로 좌회전을 수행한다.
- <127> (c)는 차량이 사거리에 진입하여 좌회전을 수행하고자 할 때 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템을 적용한 차량 정보 단말기에서의 교차로 회전 안내의 일 실시예이다.
- <128> 진입 도로를 기준으로 시계 반시계 방향으로 약 230°의 각도를 가지는 북서 방향의 진출 도로로 좌회전을 수행한다.
- <129> (d)는 차량이 삼거리에서 비스듬히 우회전을 할 경우에 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템을 적용한 차량 정보 단말기에서의 교차로 회전 안내의 일 실시예이다.
- <130> 상기 삼거리는 진입 도로와 연결되어 있는 두 도로의 사이각이 조밀하게 형성되어 있으며 진입 도로를 기준으로 시계 반시계 방향으로 약 190°의 각도를 가지는 도로로 비스듬히 우회전을 수행한다.
- <131> 상기 실시예로 든 삼거리 또는 사거리의 교차로에서와 마찬가지로 다양한 각도를 가지는 교차로들이 실제로 많이 존재하며, 이와 같은 교차로에서 자유 각도를 가지는 시인성 높은 교

차로 회전 안내 화살표와 실제 교차로의 간략한 형상을 함께 디스플레이함으로써 시인성 높은 안내를 수행할 수 있다.

<132> 본 발명에 따른 TBT 네비게이션 시스템에서 교차로 회전 안내 생성 과정을 도 10에 도시한 순서도를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<133> 우선, 차량의 진입 도로와 연결된 교차로 연결 도로간의 각도를 산출한다(S100).

<134> 정북 방향에 대해서 각 도로의 각도를 구하여 진입 도로와 상기 진입도로와 연결된 모든 도로들 간의 사이 각을 구한다.

<135> 여기서 진입 도로와 진출 도로간의 사이 각은 진출각이라고 하며 따로 저장하여 교차로 회전 안내 화살표 생성에 이용한다.

<136> 다음으로, 간략화된 교차로의 형상을 생성하는데 정북 방향에 대해서 소정의 각도를 가지는 진입 도로를 수직선 상에 놓고 상기 진입 도로와 각 도로들 간의 사이 각을 이용하여 각 도로들을 표현해 준다(S110).

<137> 상기 진입 도로를 수직으로 놓고 교차로의 중심을 기준으로, 진출 도로를 진입 도로와 진출 도로간의 사이 각만큼을 회전한다.

<138> 이 때, 회전은 삼각 함수 테이블을 이용하여 진입 도로와 진출 도로의 사이각에 대한 삼각함수의 값을 얻어낸 후 회전식을 이용해 상기 진출 도로의 회전을 수행한다.

<139> 상기와 같이 교차로를 생성하고 난 후에는 그래픽 라이브러리에 저장되어 있는 기본 그래픽과 메모리에 저장되어 있는 기본 화살표의 좌표값을 이용하여 상기 기본 화살표를 생성한다(S120).

- <140>      상기 기본 화살표는 그래픽 라이브러리에서 다각형을 이용한 삼각형의 머리부와 폭을 가지는 직선인 상부와 하부 및 중심원으로 구성된다.
- <141>      이 때, 상기 상부의 끝점과 하부의 시작점은 일치시키고 머리부를 형성하는 삼각형의 아래변의 중심을 상부의 시작점과 일치 시키며 상기 화살표의 중심에 상부와 하부의 폭과 동일한 중심원의 중심을 일치시킴으로써 회전으로 생겨나는 틈을 보완한다.
- <142>      상기 단계에서 기본 화살표의 데이터가 생성되면 화살표의 회전각을 산출한다(S130).
- <143>      상기 회전각은 화살표를 회전시키기 위해서 진입 도로와 진출 도로간의 사이각인 진출각으로 모든 회전각은 양수여야 한다.
- <144>      상기 회전각이 양수여야 하는 이유는 삼각 함수 테이블을 참조할 때 인덱스(index)로 사용되는 것이 바로 각도이며, 상기 각도는  $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 의 양수이기 때문이다.
- <145>      따라서, 상기 회전각이 양수인지를 판단하여(S140) 상기 회전각이 음수이면  $360^{\circ}$ 를 더해서 양수화한다(S150).
- <146>      상기 판단에서 회전각이 양수이면 그대로 사용하고 음수이면 양수화하여 얻은 회전각은 삼각 함수 테이블을 이용하여 회전각에 대한 삼각 함수 값을 구하고 회전식을 이용하여 상기 기본 화살표의 상부와 머리부를 화살표의 중심, 즉 교차로의 중심을 기준으로 회전시켜 교차로 회전 안내 화살표를 생성한다(S160).
- <147>      이 때, 회전의 중심은 교차로의 중심, 즉 화살표의 중심이다.
- <148>      이후, 생성된 교차로의 중심과 화살표의 중심을 일치시키고 상기 교차로 회전 안내 화살표의 하부는 교차로의 진입 도로와 일치시킨다(S170).

<149>       상기 교차로의 간략한 형상과 함께 그 위에 교차로 회전 안내 화살표를 함께 화면에 디스플레이하여 종료한다(S180).

**【발명의 효과】**

<150>       본 발명의 효과는 TBT 네비게이션 시스템에서 차량을 목적지까지 안내하는 데 있어서 기본적인 그래픽 라이브러리와 삼각 함수 테이블을 이용한 적은 계산량으로 자유각도를 지닌 시인성 높은 화살표와 차량이 진입하는 도로와 연결된 교차로의 간단한 형상을 함께 생성하고 차량 정보 단말기의 화면에 디스플레이하여 주행중인 차량이 진입하는 도로와 연결된 교차로에서 진출하는 도로에 대해서 회전 안내를 해 줌으로써 운전자로 하여금 교차로에서 올바른 방향으로 회전하여 주행할 수 있도록 시인성 높은 안내를 한다.

<151>       또한, 상기 교차로 회전 안내 화살표와 교차로의 간략한 형상을 차량 정보 단말기의 화면에 디스플레이하는데 있어서 기본적인 그래픽 라이브러리에 저장되어 있는 폭을 가지는 직선, 다각형, 원의 회전에 사용되는 점의 개수를 최소화하고 회전시에는 회전각에 따르는 삼각 함수 테이블의 인덱스를 이용한 삼각함수 값을 사용함으로써 계산량을 최소화하여 자유각도를 가지는 교차로 회전 안내 화살표와 교차로의 형상을 빠르게 생성할 수 있어 사용자가 도로 진입과 동시에 교차로에서 회전해야 할 도로를 빨리 파악할 수 있도록 하는 효과가 있다.

<152>       또한, 상기와 같이 교차로 회전 안내 화살표와 간략화된 교차로를 생성하여 함께 디스플레이하는데 있어서 적은 계산량으로도 생성이 가능하도록 하였으므로 용량이 적은 단말기에서도 쉽게 구현할 수 있는 효과가 있다.



1020020063322

출력 일자: 2003/9/26

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

목적지까지 안내하기 위해서 필요한 데이터를 생성하는 길 안내 회전 정보 입력부와;

그래픽 데이터를 저장하는 그래픽 라이브러리와;

방향 지시를 위한 화살표의 좌표와 삼각 함수 테이블을 저장하는 메모리와;

상기 길 안내 회전 정보 입력부로부터 입력받은 데이터와, 상기 그래픽 라이브러리로부터 입력받은 그래픽 데이터와, 상기 메모리에 저장되어 있는 데이터를 입력받아 교차로의 형상과 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는 중앙 처리부와;

상기 중앙 처리부에서 생성한 교차로의 형상과 교차로 회전 안내 화살표를 디스플레이하는 화면 디스플레이부;를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 길 안내 회전 정보 입력부에서 생성되는 데이터는 현재 차량이 진입하고 있는 도로와 연결된 교차로의 형상과 진입 도로의 진입 각도와 진출 도로의 진출 각도와 목적지까지 차량 주행의 진행률을 포함하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

**【청구항 3】**

제 1항에 있어서,

상기 그래픽 라이브러리는 선의 폭을 조정할 수 있는 직선과 다각형과 원과 상기 직선과 다각형과 원의 색을 지정할 수 있는 컬러로 구성되는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.



【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 교차로 회전 안내 화살표는 머리부와 상부와 중심원과 하부로 구성되어 회전시 상부와 머리부가 회전하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 교차로 회전 안내 화살표에서 머리부는 다각형으로 표현되며, 상부와 하부는 폭을 가지는 직선으로 표현되며, 중심원은 상기 직선의 폭과 동일한 지름을 가지는 원으로 표현되는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

【청구항 6】

제 1항에 있어서,

상기 교차로는 각 도로를 표현하는 폭을 가지는 직선과 교차로의 중심에서 상기 직선의 폭과 동일한 지름을 가지는 원으로 표현되는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

【청구항 7】

제 1항에 있어서,

상기 삼각 함수 테이블은  $0^\circ$ 에서  $360^\circ$ 까지 인덱스로 되어 있으며 상기 인덱스는 양수인 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.



【청구항 8】

제 1항에 있어서,

상기 교차로 회전 안내 화살표와 교차로의 중심이 일치하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

【청구항 9】

제 1항에 있어서,

상기 교차로의 형상 위에 교차로 회전 안내 화살표가 함께 디스플레이 되는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

【청구항 10】

제 1항에 있어서,

상기 교차로 회전 안내 화살표의 색은 일치시키고 상기 교차로의 색도 일치시키는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템.

【청구항 11】

현재 차량이 진입하는 도로와 연결되어 있는 교차로의 위상을 파악하는 단계와;

상기 교차로의 위상을 파악하는 단계에서 얻어진 교차로의 위상으로 교차로의 형상을 생성하는 단계와;

상기 교차로의 위상을 파악하는 단계에서 얻어진 진출 도로에 대한 위상으로 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는 단계와;

생성된 상기 교차로의 형상과 상기 교차로 회전 안내 화살표를 차량 정보 단말기의 화면에 디스플레이하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템의 동작 방법.

【청구항 12】

제 11항에 있어서,

상기 교차로 회전 안내 화살표를 생성하는 단계는 방향 지시를 위한 화살표를 생성하는 단계와, 상기 화살표의 회전각을 산출하여 회전각을 양수화하는 단계와, 화살표를 회전하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템의 동작 방법.

【청구항 13】

제 11항에 있어서,

상기 회전각은 설정된 방향을 기준으로 시계 반시계 방향으로 측정한 진출 도로의 진출 각도에서 진입 도로의 진입 각도를 뺀 각도인 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템의 동작 방법.

【청구항 14】

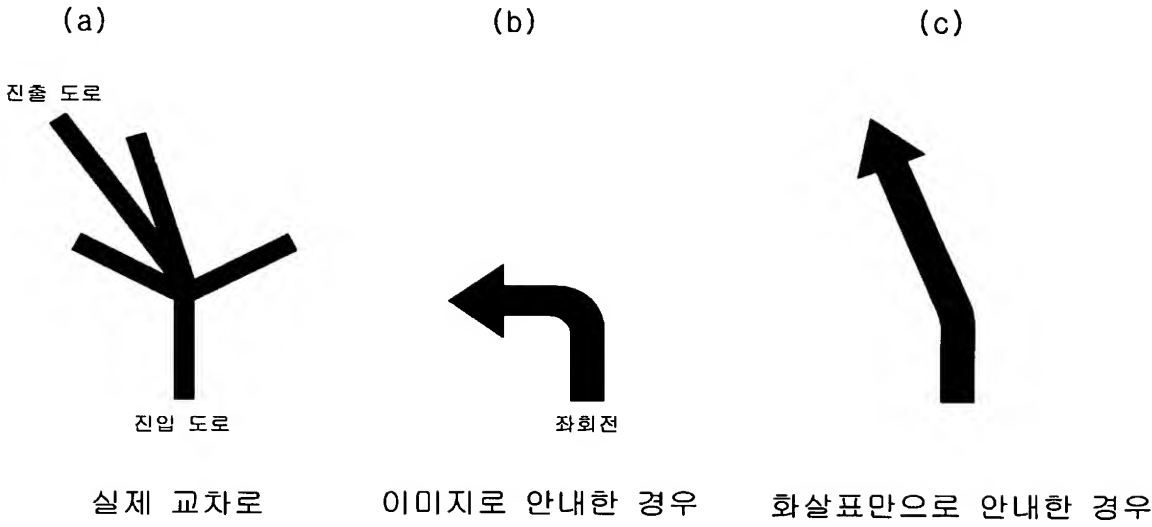
제 12항에 있어서,

상기 회전각을 양수화하는 단계는, 산출된 회전각이 음수인 경우에  $360^\circ$ 를 더하여 회전각을 산출하는 것을 특징으로 하는 교차로 회전 안내 시스템의 동작 방법.

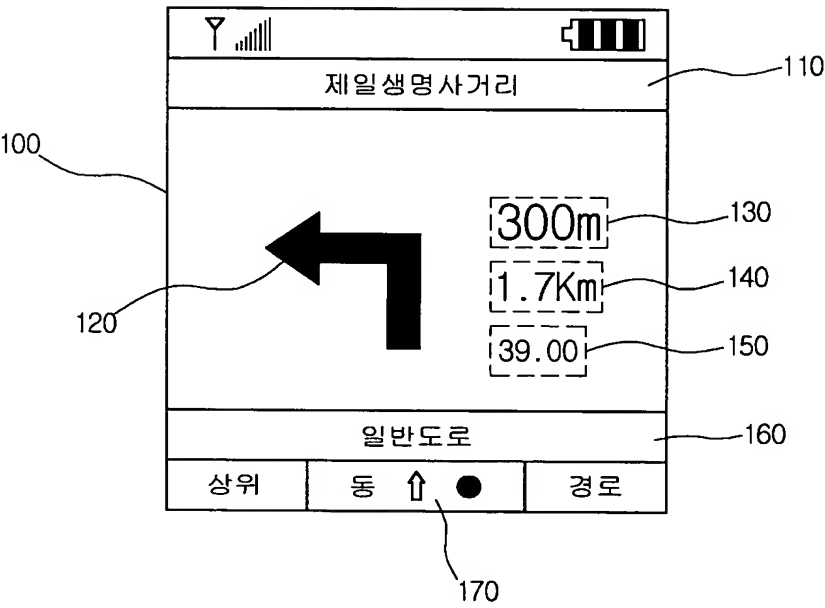


【도면】

【도 1】

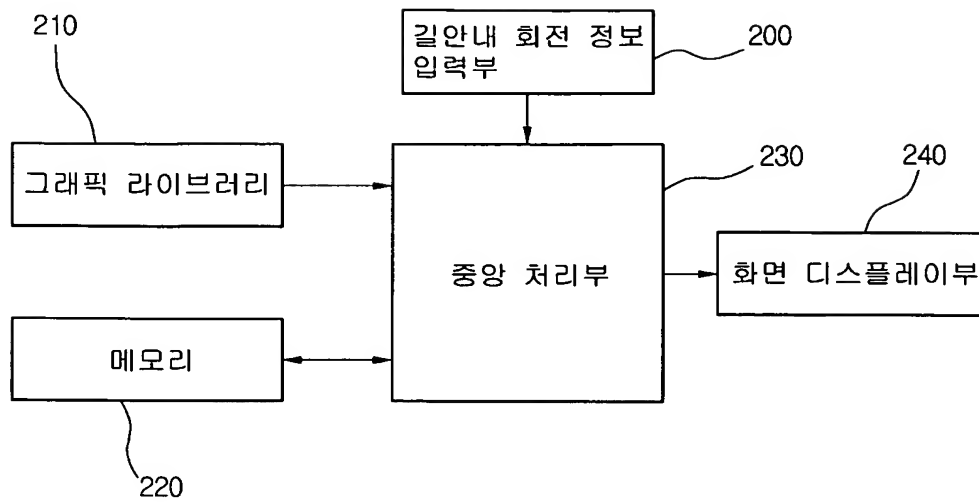


【도 2】

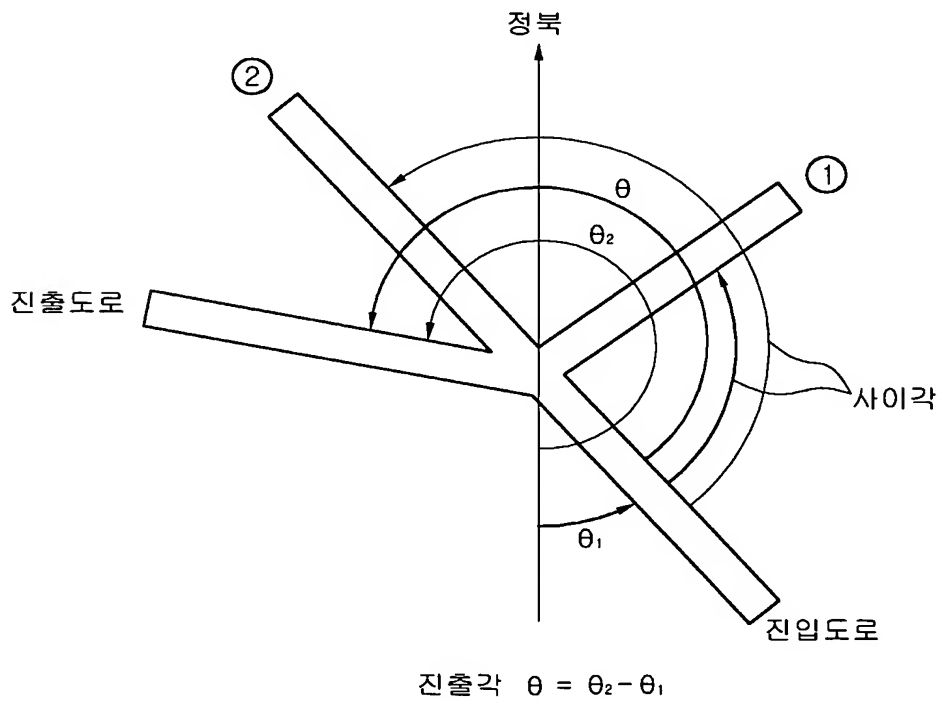




【도 3】

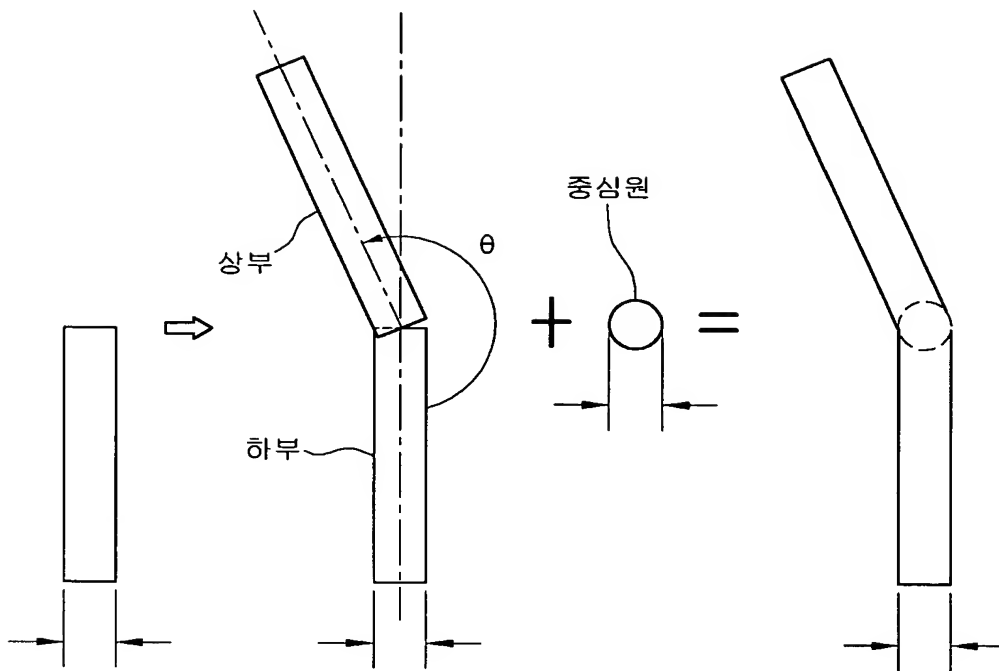


【도 4】

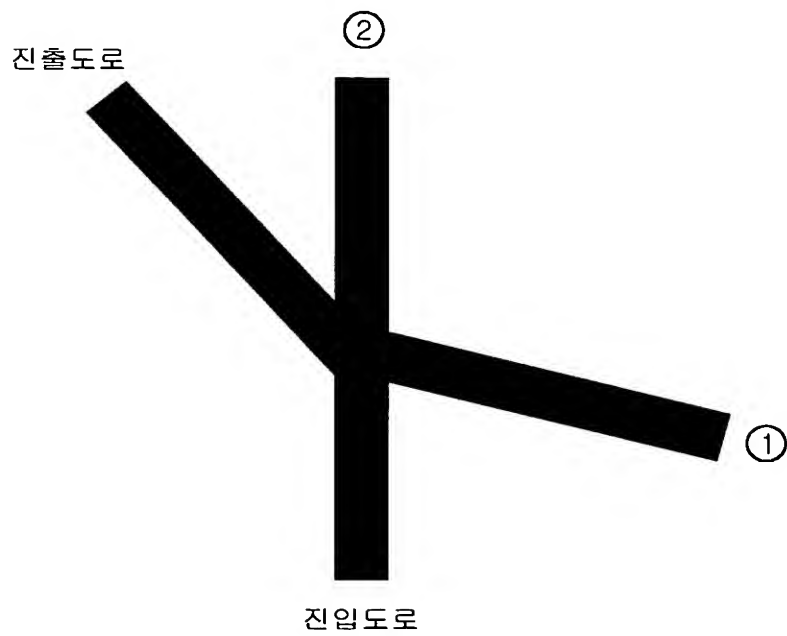




【도 5】



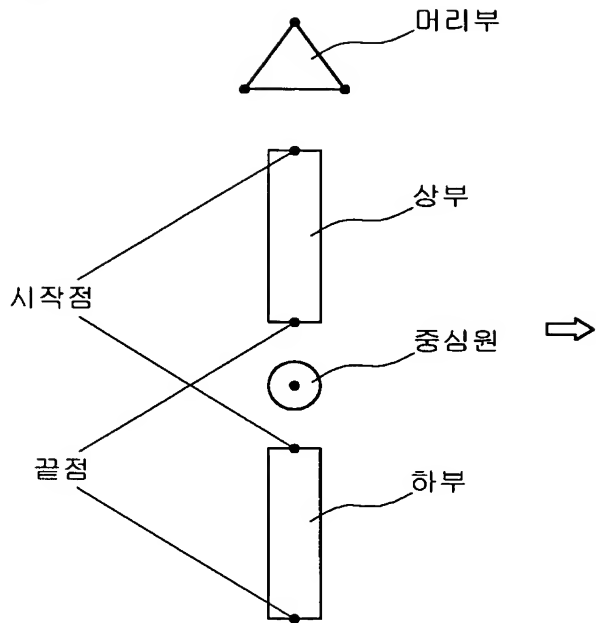
【도 6】



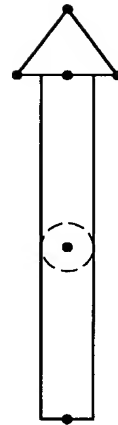


【도 7】

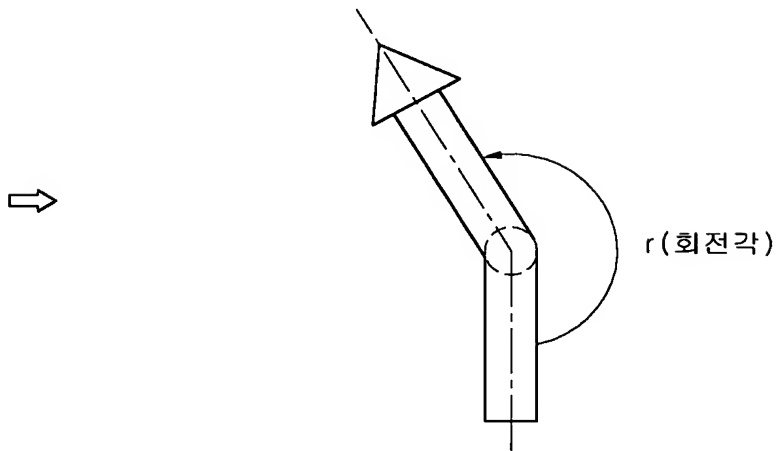
(a)



(b)



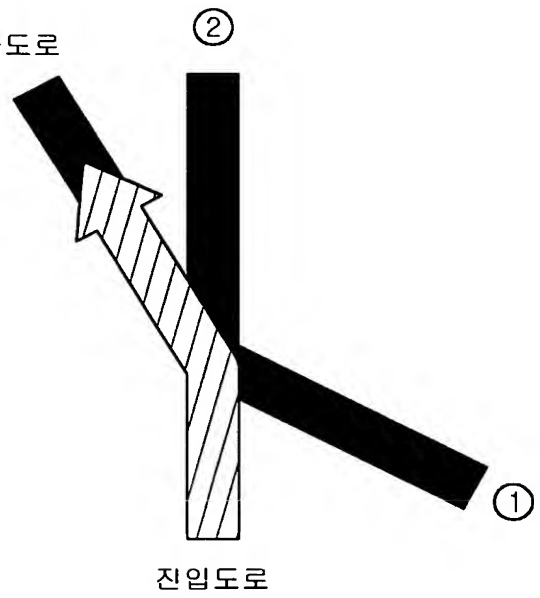
(c)





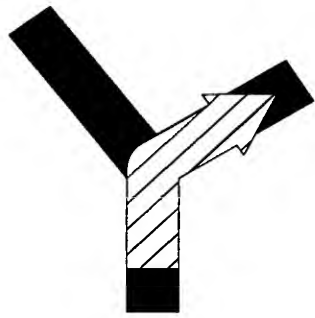
【도 8】

진출도로

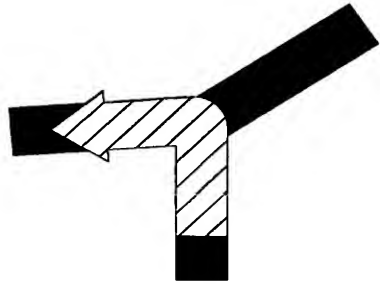


【도 9】

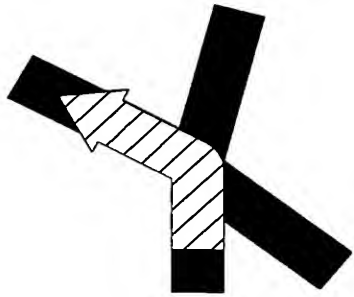
(a)



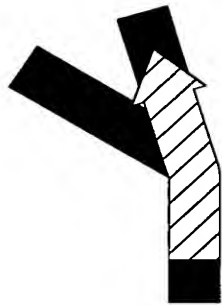
(b)



(c)



(d)



【도 10】

